

1. Г.П. Арутюнов. Новые направления в лечении пациентов с исходно низким уровнем липопротеидов высокой плотности. В ж. Клиническая фармакология и терапия, 2000. том 9., номер 3, стр.40-42.
2. М.А. Карабасова, В.А. Исаев, В.М. Панченко и др. Влияние пищевой добавки доканола на свертывающую и фибринолитическую системы крови больных ИБС. Вестник Московского Университета, серия 16, биология 1995, 1., 3-7 стр.
3. В.М. Панченко, Г.С. Зимовченко, В.А. Исаев и др. Пищевая добавка посеидонол в лечении больных сахарным диабетом 2 типа. В ж. Лечащий врач, 2000, номер 5-6, стр. 40-42.
4. Л.А. Ратникова, В.А. Метельский, М.Н. Мамедов, А.М. Олферьев, И.В. Перова. В ж. Тер. Архив 2000, том 72, 9, 13-16 стр.
5. В.С. Шухов, Л.Б. Лазебник, А.В. Шухова и др. Лекарственная профилактика и терапия гиперлипидемий. В ж. Клиническая фармакология и терапия, 2000, том 9, номер 3, стр. 40-47.
6. Juhan-Vague I, Thompson S., Jespersen J. Arterioscleros Thromb. 1993, 13/12/: 1865-1873.
7. Marutsuca K., Woodcock-Mitchell J., Sacomoto T., Sobel B.E., Fujii S. Coron.Arterj. Dis. 1998, 9 /4/: p. 177-184.
8. Okapsova J., Hrncliarh J. Vnitr. dek. 1997 Jun., 43 /6/; p. 373-378.
9. Telejko R., Lonenberg A., Borejszo J., Rinalska J. Pol. Arch. Med. Wewn. 1998, Aug. 100/2/: p. 133-138.
10. Rosc D.G Drewniak W., Kotsehj M., Graczjkovska-Koczorowska A., Raukus D., Pol. Merkbriusz Lek. 1997. Jan.: 2/7/: p. 24-25.
11. Jugar-Vague J., Allesi M.C., Vague P, Ann. Med. 1996 Aug., 28/4/:p. 457-462.
12. Wall U., Jern C., Bergbrabt A., Jern S. Hypertension 1995, 26: 796-800.

УДК 636.087.26

# **РАЗРАБОТКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОЦЕССА СЖИГАНИЯ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В УГОЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ**

***Коробщикова Татьяна Сергеевна***

*канд. техн. наук, начальник исследовательскими лабораториями*

*МБУ «Бийский бизнес-инкубатор», г. Бийск*

*E-mail: tanushka-ja@mail.ru*

***Жданов Алексей Александрович***

*ООО «Инжиниринг энергетических систем», г. Бийск*

*E-mail: spread@mail.ru*

# **DEVELOPMENT, DESIGNING OF PRODUCTION TECHNOLOGY AND BIOFUEL FUELING PROCESS ON THE BASIS OF AGRICULTURAL WASTE IN COAL BOILER**

***T.S. Korobschikova***

## **АННОТАЦИЯ**

Инновационный проект направлен на разработку технологии изготовления биотоплива из куриного (птичьего) помета в виде пеллет и брикетов с энергетической ценностью, тождественной энергетической ценности древесных пеллет. Данное топливо планируется использовать в угольных котельных.

## **ABSTRACT**

The innovative project is aimed at developing a technology for producing biofuel from chicken (bird's) dung in the form of pellets and briquettes with energy value, the identical energy value of wood pellets. This fuel is planned to be used in coal-fired boiler houses.

**Ключевые слова:** пеллеты, сельское хозяйство, газовые котельные.

**Index terms:** Pellets, agriculture, gas boiler houses.

В Алтайском крае с 2001 по 2016 гг. произошло увеличение поголовья птиц в 1,5 раза, и предполагается, что рост в перспективе будет продолжен. В крае функционирует много птицекомплексов, в результате чего образуется, в зависимости от содержания птицы, как твердый помет с влажностью 65-76%, так и жидкий с влажностью 95-96%. Известно, что в среднем одна особь в сутки производит 50-150 г и более помета. При выращивании бройлеров на каждый 1 кг полученного мяса дополнительно получают 3 кг помета. Если за один год от одной курицы-несушки получают 250-300 шт. яиц (15-18 кг), то за тот же период курица выделяет более 18-55 кг помета влажностью 65-75%. Несложные подсчеты позволяют определить массу помета, произведенного в Алтайском крае за последний год и за 15-летний период нового столетия. Так, количество птиц в сельскохозяйственных организациях Алтайского края в 2001-2016 гг. составило 129990,2 тыс. гол., поэтому за этот период было получено более 2,3-7,1 млн. т помета (130,0 млн. гол. x 0,018-0,055 т/год). В предыдущем 2015 г. было произведено более 0,1-0,4 млн. т помета (7,3 млн. гол. x 0,018-0,055 т/год). Таким образом, масса производимого помета на порядок превышает массу мясной или яичной продукции. Это природное сырьё представляет реальную опасность загрязнения окружающей среды. При несвоевременной переработке помет становится источником загрязнения окружающей среды (атмосферы, водоемов, почв, подземных вод).

В мире существует несколько направлений переработки помёта. Каждое из этих направлений имеет в большей или меньшей степени свои преимущества. Все они пока не оправданы ни с экономической, ни с экологической точки зрения. Наиболее простым и дешевым способом является прямое (без обработки) внесение помета в почву. Однако, при этой технологии возникает ряд проблем: во-первых, перевозка большого количества отходов

требует немалых средств, во-вторых, почва, подземные и поверхностные воды заражаются инвазионными, инфекционными и токсическими элементами, в-третьих, это ведет к накоплению нитратов, меди и цинка в зерне, траве и водных источниках. Поэтому данный способ в настоящее время не находит широкого применения. Кстати, патогенные бактерии в свежем помете не могут сохраняться и размножаться в почвенных условиях, как несоответствующих оптимальному состоянию для жизнедеятельности последних. Также помет является источником запахов, выделений газов (аммиака, сероводорода), в нем могут содержаться в значительном количестве семена сорных растений, яйца гельминтов, он является благоприятной средой для развития патогенных микроорганизмов. В помете, в зависимости от ряда условий, могут также содержаться антибиотики, соли тяжелых металлов, радионуклиды, остатки пестицидов и другие токсические вещества. Поскольку без переработки свежий помет не рекомендуется использовать в качестве удобрения, то нужны простые, экономичные способы решения проблемы по удалению, переработке, рациональному использованию отходов птицеводческих хозяйств.

На основе патентной информации можно понять состояние вопроса в интересующей области, выявить закономерности и тенденции развития, что позволяет избежать многих технологических трудностей, выбрать перспективное направление исследований. Повышенная изобретательская активность в определенной области является свидетельством появления новых проблем или возможностей. Существуют способы удаленного производства органических удобрений, где можно использовать все возможные ингредиенты в различных комбинациях (мел, стружки, опилки, торф, солому и т.д.). При производстве органических удобрений птичий помет может выступать как составная часть определенных композиций и его доля в них может быть незначительной. Такие предложения, оформленные патентами, есть. Эти производства могут быть расположены где угодно.

Одним из путей решения проблемы загрязнения окружающей среды пометом птицефабрик является его сжигание с получением тепловой энергии. Однако из-за особенностей физико-химических свойств помета его прямое сжигание приводит к осложнениям, препятствующим долговременной и эффективной работе твердотопливных котлов. Для этого необходимо определение условий термического разложения помета на основе определения энергии активации, которую необходимо учитывать при разработке процессов его сжигания. Исследования, проведенные на кафедрах автоматизации и механизации животноводства, а также физической и органической химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2015 году доктором технических наук Ивановым Юрием Григорьевичем, доктором сельскохозяйственных наук Белопуховым Сергеем Леонидовичем, доктором технических наук Воробьевым Виктором Андреевичем, установили, что при нагревании чистого помета до 400 градусов Цельсия происходит всплеск выделения тепла, т.е. интенсивного горения летучих составляющих, в отличие от сжигания опилок

и помета с опилками. Это может вызвать спекание частиц минеральных составляющих и образование агломератов, приводящих к их налипанию на конвективные поверхности, и колосниковую решетку, что в свою очередь приводит к выходу из строя, остановке и ремонту твердотопливных котлов.

Гранулированный помет, как альтернативный вид топлива, по характеристикам теплопроводности сравним с торфом и широко применяется для получения тепла при сжигании в пеллетных котлах.

- диаметр 6-8 мм\*
- длина 10-50 мм
- влажность <10%
- насыпной вес 600-700 кг/м<sup>3</sup>
- насыпная плотность 1-1,1 кг/дм<sup>3</sup>
- теплотворность до 16 МДж/кг

Биотопливо на основе куриного (птичьего) помета – это топливо для:

- Частных домов (в котлах, печах)
- Промышленных котельных
- Муниципальных котельных

Предлагаемый авторами статьи альтернативный путь решения проблемы сжигания помета в твердотопливных котлах с получением тепловой энергии, которым является технология промышленного изготовления биотоплива в виде пеллет и брикетов и адаптирование стандартного оборудования, применяющегося для изготовления пеллет и брикетов из опилок к изготовлению биотоплива на основе куриного (птичьего) помета.

Гранулированный помет, как альтернативный вид топлива, по характеристикам теплопроводности сравним с торфом и широко применяется для получения тепла при сжигании в пеллетных котлах.

Разработка данной технологии является ноу-хау предприятия и не имеет аналогов в России. Зарубежные технологические линии по сжиганию помета птицы значительно отличаются и имеют кратно большую стоимость и наиболее высокий уровень технологической сложности эксплуатации.

#### Предлагаемые авторами технологические решения

Проект направлен на решение проблем сельскохозяйственных предприятий Алтайского края по утилизации отходов птицеводства.

В результате проекта планируется получить продукт, который

- значительно снижает, а в некоторых случаях даже нивелирует загрязняющие выбросы в атмосферу в сравнении со сжиганием каменного угля;
- не образует отходов в виде шлака, что устраняет проблему его утилизации;
- не имеет отходов, так как зольный остаток образующийся после сжигания топлива, используется в производстве органических удобрений.

А также изготовить прототип производственной линии на основе инновационной технологии, которая значительно упрощает процесс, уменьшает затраты на переработку и вложения средств в оборудование перерабатывающее

куриный (птичий) помет в энергоноситель в сравнении с технологией получения метана из птичьего помета через биогаз (сбраживание в метатенках с получением метана, как энергоносителя).

Таким образом, проведенные термодинамические расчеты и экспериментальные измерения энергии активации компонентов биотоплива на основе куриного (птичьего) помета, позволили оптимизировать температурные режимы горения в твердотопливных котлах, а регулировка состава поступающего воздуха с различными концентрациями кислорода позволила оптимизировать скорость горения, состав газовой фазы и компонентов, образующихся после сгорания.

#### **Список литературы**

1. Мариненко Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: Учебное пособие. - Волгоград: ВолгГАСА, 2003. - 100 с.

2. Е.С. Лебедева СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ (ПЕЛЛЕТ) // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XLVI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 9(45).

**УДК 614.2**

### **ФОРМИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО КЛАСТЕРА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В КРЫМУ**

***Кубышкин Анатолий Владимирович,***

*доктор мед. наук, профессор, зам. директора по научной работе*

*Медицинской академии им. С.И.Георгиевского*

*КФУ им. В.И.Вернадского, Симферополь*

*Kubyshkin\_av@mail.ru*

***Егорушкин Павел Анатольевич,***

*кандидат экономических наук, директор Института*

*территориального развития Казанского национального*

*исследовательского технического университета,*

*v040404@gmail.com*

***Слепокуров Александр Семенович,***

*президент Научно-технического союза Крыма*

*slepokurov\_al@mail.ru*

### **FORMATION OF RECREATIONAL CLUSTER OF HIGH-TECHNOLOGY REHABILITATION IN CRIMEA**

***Anatoly Kubyshkin,***

*Doctor honey. Sci., Professor, Deputy. Director for Research*